Studio Suffredini
Tiziano Suffredini Ingegnere

Progetto esecutivo

Oggetto

Opere necessarie alla eliminazione delle lastre di amianto nell'ex sito minerario "EDEM" di Valdicastello

Committente

Comune di Pietrasanta

Ubicazione

Valdicastello, loc. Rezzaio

Prime indicazioni sulla sicurezza

Il Tecnico
ing. Tiziano Suffredini

studio suffredini
tiziano suffredini ingegnere civile
43°51'37.33" N
10°16'05.20" E
via delle darsene 25 - 55049 viareggio
tel. 0584 40 72 78 - fax. 0584 53 076
tiziano.suffredini@studiosuffredini.it
ts.suffredini@pec.inarcassa.org

PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA

1.1 TIPOLOGIA D'INTERVENTO

" Opere di necessarie all'eliminazione delle lastre di amianto nell'ex sito minerario EDEM di Valdicastello"

Tipologia dell'opera (art. 89 comma 1, lettera "a" D.L.vo 81/08 e allegato X):

"I lavori di costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione, conservazione, risanamento, ristrutturazione o equipaggiamento, la trasformazione, il rinnovamento o lo smantellamento di opere fisse, permanenti o temporanee, in muratura, in cemento armato, in metallo, in legno o in altri materiali, comprese le linee elettriche e le parti strutturali degli impianti elettrici, le opere stradali, ferroviarie, idrauliche, marittime, idroelettriche e, solo per la parte che comporta lavori edili o di ingegneria civile, le opere di bonifica, di sistemazione forestale e di sterro."

Ubicazione del cantiere:

Valdicastello, Comune di Pietrasanta (LU)

Periodo previsto di durata dei lavori:

90 giorni solari

Numero uomini-giorno stimato:

300 uomini-giorno

Importo complessivo presunto dei lavori:

150.000,00 €

2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO

2.1 GENERALITÀ

Il progetto riguarda le opere necessarie alla bonifica delle coperture contenenti amianto all'interno dell'ex sito minerario "EDEM" posto in loc. Valdicastello nel comune di Pietrasanta.

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO

L'intervento viene effettuato all'interno di un vecchio complesso industriale, dismesso dai primi anni 90, un tempo utilizzato per la trasformazione del materiale minerario provenienti delle vicine miniere.

Il complesso disposto su una superficie complessiva di circa 6.500 mq è composto da diversi corpi di fabbrica posti a quote diverse in funzione della conformazione del terreno.

I vari corpi di fabbrica hanno tipologie strutturali diverse e sono stati realizzati in periodi diversi, si caratterizzano globalmente per una certa vetustà, inoltre tutta la struttura versa nel completo stato di abbandono da oltre 20 anni.

Il sito è stato utilizzato come deposito materiali per cui alcuni locali sono ingombri oltre che dei pesanti macchinari residuo delle lavorazioni industriali anche di automezzi e rottami di natura diversa.

2.2 INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento è finalizzato allo smaltimento del materiale contenente amianto utilizzato come manto di copertura di quasi tutti gli edifici.

Per la rimozione delle coperture si rendono necessarie metodologie diverse in funzione della posizione, della tipologia della struttura portante della copertura e dello stato di conservazione delle coperture stesse.

Una prima fase dei lavori riguarderà la pulizia e messa in sicurezza del sito con interventi di potatura sulle alberature e di sfalcio e taglio delle zone a verde che interferiscono con le successive fasi di smontaggio e rimozione, dovranno inoltre essere rimosse macerie e rifiuti voluminosi presenti all'interno degli immobili e che impediscono l'accesso al di sotto delle coperture.

Per la messa in sicurezza del sito sarà inoltre necessario rimuovere alcune scalette metalliche, un ponticello ed altri elementi presenti nelle zone di passaggio delle maestranze o nelle zone di lavorazione. Per la corretta esecuzione e completamento dei lavori e anche necessaria la realizzazione di alcuni parapetti o chiusure in corrispondenza di varchi che potrebbero costituire un pericolo futuro.

Molti dei locali interessati dai lavori sono ingombri di macchinari fissi o pesanti che

invece saranno conservati.

Alcune strutture di sostegno sono costituite da elementi leggeri in acciaio o legno che per loro natura possono costituire pericolo una volta eliminata la copertura. Tutte queste saranno rimosse e portati a discarica i materiali di risulta.

Trattandosi di coperture leggere e fragili, su cui è assolutamente rischioso camminare sopra, tutte le coperture saranno smontate e rimosse procedendo dal di sotto mediante l'uso di ponteggi, trabattelli, piattaforme a pantografo o altre piattaforme carrellate.

2.3 Metodologie di intervento

Una volta ripulita e messa in sicurezza l'area, le operazioni di smontaggio delle coperture procederanno secondo diverse metodologie in funzione delle singole caratteristiche degli ambienti:

- Nei locali ingombri di macchinari fissi non removibili, dove non è possibile accedere con piattaforme carrate o a pantografo, verranno realizzati dei piani di lavoro ad altezza tale da permettere lo smontaggio delle lastre di amianto cemento. I piani di lavoro avranno struttura realizzata con tubi e giunti e il piano di calpestio sarà in legno o tavole metalliche.
- Nei locali facilmente accessibili e con pavimentazione idonea si procederà allo smontaggio da sotto utilizzando trabattelli o piattaforme a pantografo.
- Infine in alcuni zone accessibili più agevolmente, si procederà con piattaforme aeree carrate.

Uno degli edifici ha subito in passato il crollo parziale della copertura costituita da parti in tegole di laterizio e parti in lastre di cemento-amianto, per motivi di sicurezza questa area non è accessibile se non dopo che la copertura è stata completamente demolita. Detta operazione non può essere svolta dal sotto per cui si procederà dall'alto operando da una piattaforma aerea e procedendo successivamente alla rimozione e cernita del materiale una volta a terra.

2.4 Suddivisione in lotti o parti

Vista la dimensione del complesso si è ritenuto opportuno suddividere il cantiere in due parti (lotti) anche nell'ottica di una possibile diversificazione temporale del lavoro: una parte ALTA che interessa tutti gli edifici addossati alla collina ed una parte BASSA che interessa gli edifici più vicini alla strada.

Le due zone sono divise fisicamente in funzione della possibilità di accesso e della presenza di piazzali di stoccaggio dei materiali: alla parte alta si accede dalla strada laterale ed è possibile stoccare temporaneamente il materiale smontato in prossimità del capannone numero 39.

Alla parte bassa si accede direttamente dal cancello carrabile del complesso ed è possibile stoccare il materiale prima del trasporto per lo smaltimento nel piazzale

principale di fronte agli ex uffici.

Nel complesso sono stati rilevati, oltre alle coperture, anche:

- Cocciami o residui di vecchie lastre abbandonati in diverse zone del comprensorio aziendale; tali materiali sono oggi immersi nella vegetazione o semplicemente sono reperibili abbandonati in angoli più inaccessibili dei vari immobili.
- Lastre ancora non utilizzate probabilmente acquistate in occasione di interventi di manutenzione e rimaste a magazzino.
- Una vecchia caldaia che probabilmente è coibentata con materiale contenente amianto.

Nel progetto è prevista la rimozione e lo smaltimento di tutti questi elementi

3 ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI

3.1 NOTIFICA PRELIMINARE

La notifica preliminare sarà elaborata conformemente all'allegato III del D.L.vo 81/08 e sarà trasmessa all'Azienda unità sanitaria locale e alla Direzione Provinciale del Lavoro, territorialmente competenti, dal *committente* o dal *responsabile dei lavori* prima dell'inizio dei lavori.

Inoltre la stessa notifica sarà affissa in maniera visibile presso il cantiere a disposizione dell'organo di vigilanza.

3.2 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA E ADEMPIMENTI VARI

Le imprese esecutrici, prima di iniziare il lavoro di loro competenza, dovranno consegnare al *coordinatore per l'esecuzione* il *Piano Operativo di Sicurezza* redatto per lo specifico cantiere (art. 96, comma 1, lettera g del D.L.vo 81/08 e successive modifiche).

4 STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA

4.1 CRITERI DI CALCOLO

La stima dei costi è stata eseguita in modo analitico con riferimento al prezzario redatto dal "Bollettino degli Ingegneri" o in alternativa con analisi costi desunte da indagini di mercato.

Si considerano i costi della sicurezza:

a) degli apprestamenti previsti nel PSC;

b) delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;

c) degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;

d) dei mezzi e servizi di protezione collettiva;

e) delle procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;

f) degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;

g) delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Rif. D.L. 9 aprile 2008 n°81, Allegato XV art. 4

Legenda

ANC =	*ancoraggi*	***IMI =***	*impianti idraulici*
BAR =	*baraccamenti*	***MAC =***	*macchinari, attrezzature*
CAN =	*canalizzazioni*	***NOL =***	*noleggi (riferiti prevalentemente alle macchine)*
CAR =	*cartelli, segnaletica*	***PON =***	*ponteggi ed opere provvisionali in genere*
DEP =	*depositi*	***PRO =***	*protezioni (riferite prevalentemente ai posti di lavoro)*
DPI =	*dispositivi di protezione individuale*	***REC =***	*recinzioni*
ECO =	*contenimento inquinanti*	***SAN =***	*sanitaria (attrezzatura e vigilanza)*
FON =	*fondazioni, piani di appoggio, viabilità*	***SCA =***	*scavi*
IMA =	*impianti antincendio*	***SER =***	*servizi e sorveglianza*
IME =	*impianti elettrici*	***SOL =***	*sollevamento*

a) apprestamenti previsti nel PSC

CODICE	*DESCRIZIONE*	*U.M.*	*PREZZO UNITARIO*	*QUANTITÀ*	*IMP. TOTALE*
BAR	Baraccamento per uso spogliatoio, dormitorio, uffici, con impianti semplici di illuminazione e prese elettriche 10A, con allacciamento alle linee di alimentazione e di scarico (superficie di riferimento al prezzo unitario mq 15). Montaggio, smontaggio e nolo (esclusi arredi). CLASSE 1a.	A corpo	2.200,00	1	2.200,00
BAR	Manutenzione e pulizia di alloggiamenti, baraccamenti e servizi. Costo mensile.	mese	100,00	3	300,00
BAR	Nolo di bagno chimico pronto per l'uso di dimensioni orientative 115x125 serbatoio 265 lt.Nel prezzo si intendono compensati gli oneri per il trasporto in loco, il montaggio, la pulizia e la manutenzione periodiche, e lo smontaggio alla fine dei lavori. Periodo di utilizzo previsto 3 mesi	mese	100,00	3	300,00
REC	Recinzione realizzata con rete plastica stampata sostenuta da ferri tondi diametro mm.20, infissi nel terreno a distanza di m. 1 con altezza fino a ml. 2.00 compreso montaggio in opera e successiva rimozione.	ml.	10,00	50,00	500,00
PON 1	Quota parte di piani di lavoro realizzati con tubi e giunti.	mq.	10,00/5	3.200,00	6.400,00
				Tot	9.700,00

b) misure preventive e protettive e dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti

CODICE	*DESCRIZIONE*	*U.M.*	*PREZZO*	*QUANTITÀ*	*IMP. TOTALE*
SER	Controllo degli accessi al cantiere, coordinamento delle macchine operatrici al di fuori del cantiere, sorveglianza generale.	A corpo	900,00	1	900,00

c) impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, impianti antincendio, impianti di evacuazione fumi

IMEG	Impianto da cantiere, da 6 kw, quadro gen. ASC con 4 prese da 16A/220V, e interruttore magnetotermico differenziale, alimentazione con cavo tripolare H07RN-F da 6 mmq. fino a 10 ml., collegamento di terra con cavo in rame isolato 16 mmq, fino a 6 ml., interruttore generale in prossimità del punto di consegna.Montaggio, smontaggio e nolo per tra mesi. CLASSE 2a.	A corpo	200,00	1	200,00

IMEG	Impianto di terra compreso pozzetto prefabbricato in plastica pesante con coperchio per ispezione dispersori, compreso scavo e rinterro, dispersore in acciaio zincato diametro 20 mm. della lunghezza di ml. 1.50 in opera collegato alla rete di terra mediante capocorda.	A corpo	100,00	1	100,00
IMEG	Collegamenti elettrici di terra di parti metalliche di condutture e attrezzature con cavi in rame sezione 25 mmq. Compreso capicorda e fissaggio.	A corpo	100,00	1	100,00
IMEG	Controllo periodico e certificato di conformità dell'impianto di terra come descritto ai precedenti due articoli.	A corpo	200,00	1	200,00
				Tot	600,00

d) mezzi e servizi di protezione collettiva

CODICE	*DESCRIZIONE*	*U.M.*	*PREZZO*	*QUANTITÀ*	*IMP. TOTALE*
IMA	Fornitura e posa di estintore omologato a CO2 Tipo A, B, C, comprese verifiche periodiche, da 5 kg posato su staffa a parete e cartello indicatore. Nolo per 3 mesi. CLASSE 4a.	mese	50,00	3	150,00
IMA	Fornitura e posa di estintore omologato a polvere Tipo A, B, C, comprese verifiche periodiche, da 12 kg posato su staffa a parete e cartello indicatore. Nolo per 3 mesi. CLASSE 4a.	mese	50,00	3	150,00
CAR	Posizionamento cartellonistica di cantiere compreso acquisto di cartello di cantiere con segnali di obbligo, divieto, pericolo, informazione e salvataggio su supporto in alluminio formato 1500x1000 mm con relativi sostegni con pali tubolari diametro 48mm sostegno per palo, cavalletto	A corpo	300,00	1	300,00
SAN	Cassetta di pronto soccorso completa di tutte le attrezzature mediche e dei medicinali richiesti dalla normativa vigente conforme all'art.1, D.M. 28 luglio 1958 per interventi di pronto soccorso sul luogo di lavoro	A corpo	50,00	1	50,00
	Allacciamento idrico del cantiere alla rete pubblica. Costo medio allacciamento.	A corpo	150,00	1	150,00
				Tot	800,00

f) eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti

CODICE	*DESCRIZIONE*	*U.M.*	*PREZZO*	*QUANTITÀ*	*IMP. TOTALE*
BAR	Smontaggio e rimontaggio di baraccamenti, recinzioni e impianti di cantiere	A corpo	500,00	1	500,00
SER	Oneri relativi a pulizia di aree da materiali di cantiere per lavorazioni di altre ditte	A corpo	500,00	1	500,00
				Tot	1.000,00

g) misure di coordinamento relative all’uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva

CODICE	*DESCRIZIONE*	*U.M.*	*PREZZO*	*QUANTITÀ*	*IMP. TOTALE*
SERG	Riunione di coordinamento fra i responsabili delle imprese operanti in cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, prevista all'inizio dei lavori e di ogni nuova fase lavorativa o introduzione di nuova impresa esecutrice. Costo medio pro-capite per ogni riunione.	n°	200,00	8	1.600,00
SERG	Servizio costituito da personale addestrato a gestire le emergenze e dalle attrezzature necessarie. Verifica delle attrezzature e addestramento periodico per l'uso delle stesse. Costo pro capite al mese (4ore/mese).	n°	200,00	12	2.400,00
				Tot	4.000,00

Riepilogo

Totale non soggetto a ribasso d’asta	Euro **16.000,00**

Il progettista

Ing. Tiziano Suffredini

PREPARAZIONE DELL'AREA DI
DECONTAMINAZIONE

dovrà essere approntato un sistema di decontaminazione del personale, composto da 4 zone distinte.

- Locale di svestizione (contaminato)
- Locale doccia
- Chiusa d'aria
- Locale incontaminato (spogliatoio)

Locale di svestizione

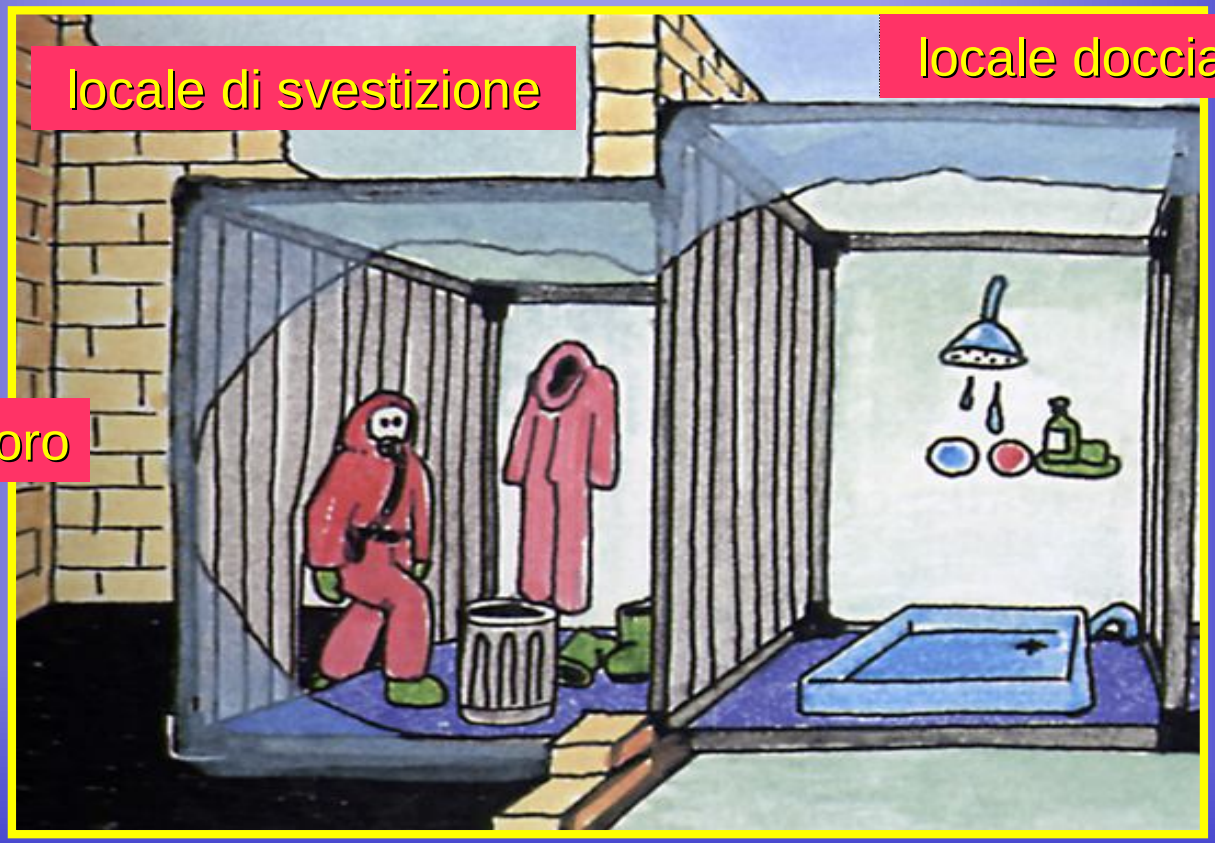


Figura tratta dal manuale “Il controllo del rischio amianto negli interventi di bonifica”
Dipartimento Prevenzione AULSS n. 15 Alta Padovana – Regione Veneto

Questa zona avrà due accessi, uno adiacente all'area di lavoro e l'altro adiacente al locale doccia. Pareti, soffitto e pavimento saranno ricoperti con un foglio di plastica di spessore adeguato. Un apposito contenitore di plastica deve essere sistemato in questa zona per permettere agli operai di riporvi il proprio equipaggiamento prima di passare al locale doccia

Locale doccia

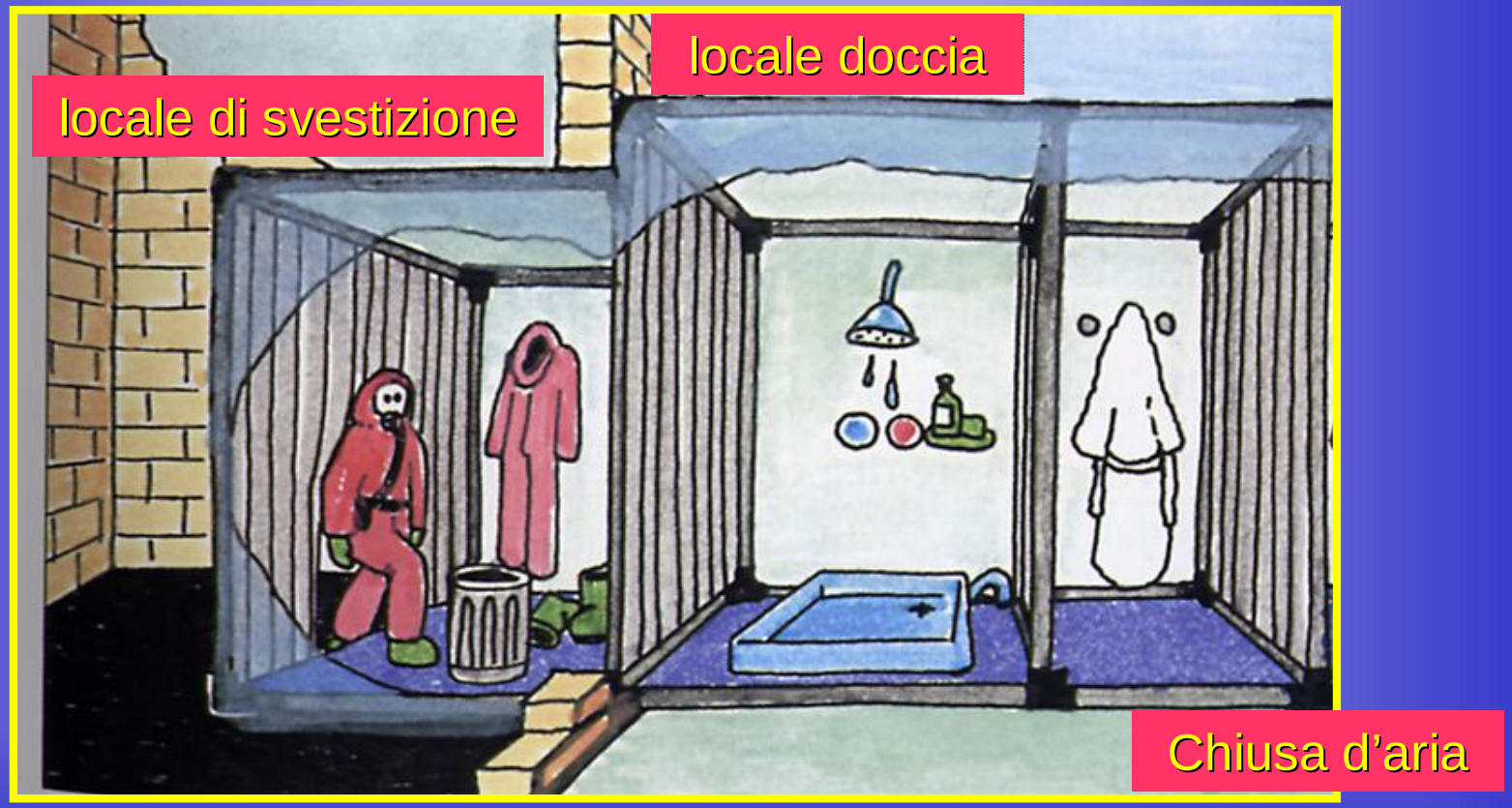


Figura tratta dal manuale "Il controllo del rischio amianto negli interventi di bonifica"
Dipartimento Prevenzione AULSS n. 15 Alta Padovana – Regione Veneto

Questo locale dovrà contenere come minimo una doccia con acqua calda e fredda e sarà dotato ove possibile di servizi igienici. Dovrà essere assicurata la disponibilità continua di sapone.

Le acque di scarico delle docce devono essere convenientemente filtrate prima di essere scaricate, ed i filtri vanno trattati come materiale contaminato da smaltire

La doccia sarà accessibile dal locale equipaggiamento e dalla chiusa d'aria.

Chiusa d'aria

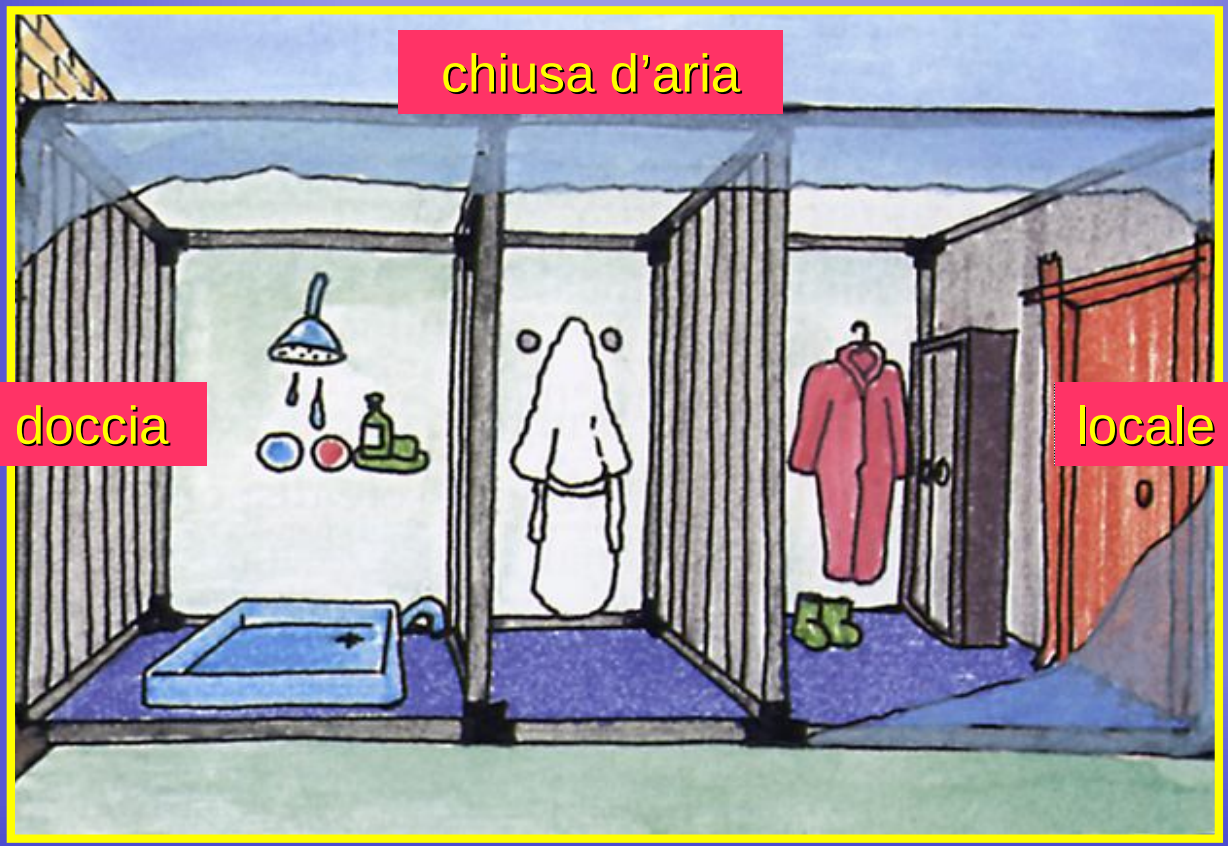


Figura tratta dal manuale “Il controllo del rischio amianto negli interventi di bonifica”
Dipartimento Prevenzione AULSS n. 15 Alta Padovana – Regione Veneto

La chiusa d'aria dovrà essere costruita tra il locale doccia ed il locale spogliatoio incontaminato. La chiusa d'aria consisterà in uno spazio largo circa 1.5 m con due accessi. Uno degli accessi dovrà rimanere sempre chiuso: per ottenere ciò è opportuno che gli operai attraversino la chiusa d'aria uno alla volta

Locale incontaminato
(spogliatoio)

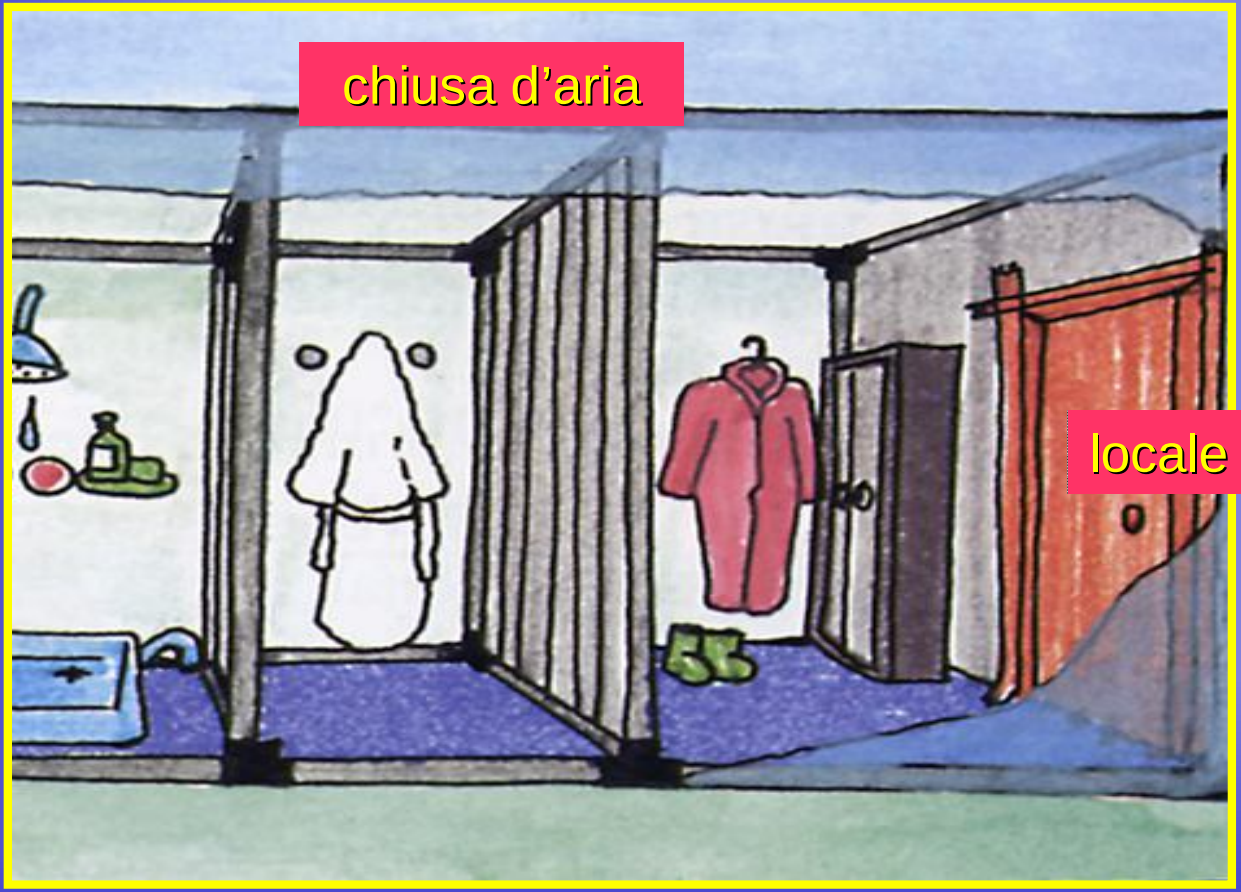


Figura tratta dal manuale "Il controllo del rischio amianto negli interventi di bonifica"
Dipartimento Prevenzione AULSS n. 15 Alta Padovana – Regione Veneto

Questa zona avrà un accesso dall'esterno (area incontaminata) ed un'uscita attraverso la chiusa d'aria. Il locale dovrà essere munito di armadietti per consentire agli operai di riporre gli abiti dall'esterno.

Quest'area servirà anche come magazzino per l'equipaggiamento pulito

PROCEDURE DI ACCESSO ED USCITA DALL'AREA DI LAVORO

Accesso alla zona: ciascun operaio dovrà togliere gli indumenti puliti nel locale spogliatoio incontaminato ed indossare un respiratore dotato di filtri P3 efficienti ed indumenti protettivi, prima di accedere alla zona di equipaggiamento per poi entrare nell'area di lavoro, contaminata da fibre di amianto

Uscita dalla zona di lavoro: ciascun operaio dovrà togliere la contaminazione più evidente dagli indumenti prima di lasciare l'area di lavoro, mediante l'utilizzo di un aspiratore; proseguire verso la zona dell'equipaggiamento, adempiere alle procedure seguenti:

- togliere tutti gli indumenti eccetto il respiratore;
- sempre indossando il respiratore e nudi, entrare nel locale doccia, pulire l'esterno del respiratore con acqua e sapone;
- togliere i filtri, sciacquarli e riporli nel contenitore predisposto per tale uso;
- lavare ed asciugare l'interno del respiratore.

Dopo aver fatto la doccia ed essersi asciugato, l'operaio proseguirà verso il locale spogliatoio dove indosserà gli abiti per l'esterno alla fine della giornata di lavoro, oppure tute pulite prima di mangiare, fumare, bere o rientrare nella zona di lavoro.

I copri-piedi contaminati devono essere lasciati nel locale equipaggiamento quando non vengono usati nell'area di lavoro. Al termine del lavoro di rimozione, e comunque ad ogni pausa, vanno trattati come scarti contaminati oppure pulirli a fondo, sia all'interno che all'esterno usando acqua e sapone, prima di spostarli dalla zona di lavoro o dalla zona di equipaggiamento.

Immagazzinare gli abiti da lavoro nel locale equipaggiamento per il riutilizzo dopo averli decontaminati con un aspiratore, oppure metterli nel contenitore per il deposito assieme agli altri materiali contaminati da amianto.

Gli operai devono essere completamente protetti, con idoneo respiratore ed indumenti protettivi durante la preparazione dell'area di lavoro prima dell'inizio della rimozione dell'amianto e fino al termine delle operazioni conclusive di pulizia della zona interessata.

Gli operai non devono mangiare, bere, fumare sul luogo di lavoro, fatta eccezione per l'apposito locale incontaminato.

UNITA' DI DECONTAMINAZIONE

UNITA' DI DECONTAMINAZIONE

UNITA’ DI DECONTAMINAZIONE INTERNO

PROTEZIONE DEI LAVORATORI

Prima dell'inizio dei lavori che possono dar luogo a dispersione di fibre di amianto, i lavoratori devono essere istruiti ed informati (informazione e formazione: artt. 257 e 258 D.Lgs. 81/08), sulle tecniche di rimozione dell'amianto, dovranno includere un programma di addestramento all'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) di 3^ categoria (D.Lgs. 475/92), sulle procedure per la rimozione, la decontaminazione e la pulizia del luogo di lavoro.

I DPI dovranno essere scelti dal datore di lavoro tramite indagini di mercato, allo scopo di dotare i lavoratori delle protezioni più idonee;

tale ricerca dovrà tenere conto di:

- adatta tipologia;
- adeguato grado di protezione;
- adeguato confort.

Per i lavori di bonifica dell'amianto si indosseranno :

- protettori delle vie respiratorie;

- tuta e copricapo;

- idonee calzature e copriscarpe;

- guanti

PROTETTORI DELLE VIE RESPIRATORIE

Tutte le maschere destinate a proteggere le vie respiratorie di chi le indossa devono recare il marchio CE.

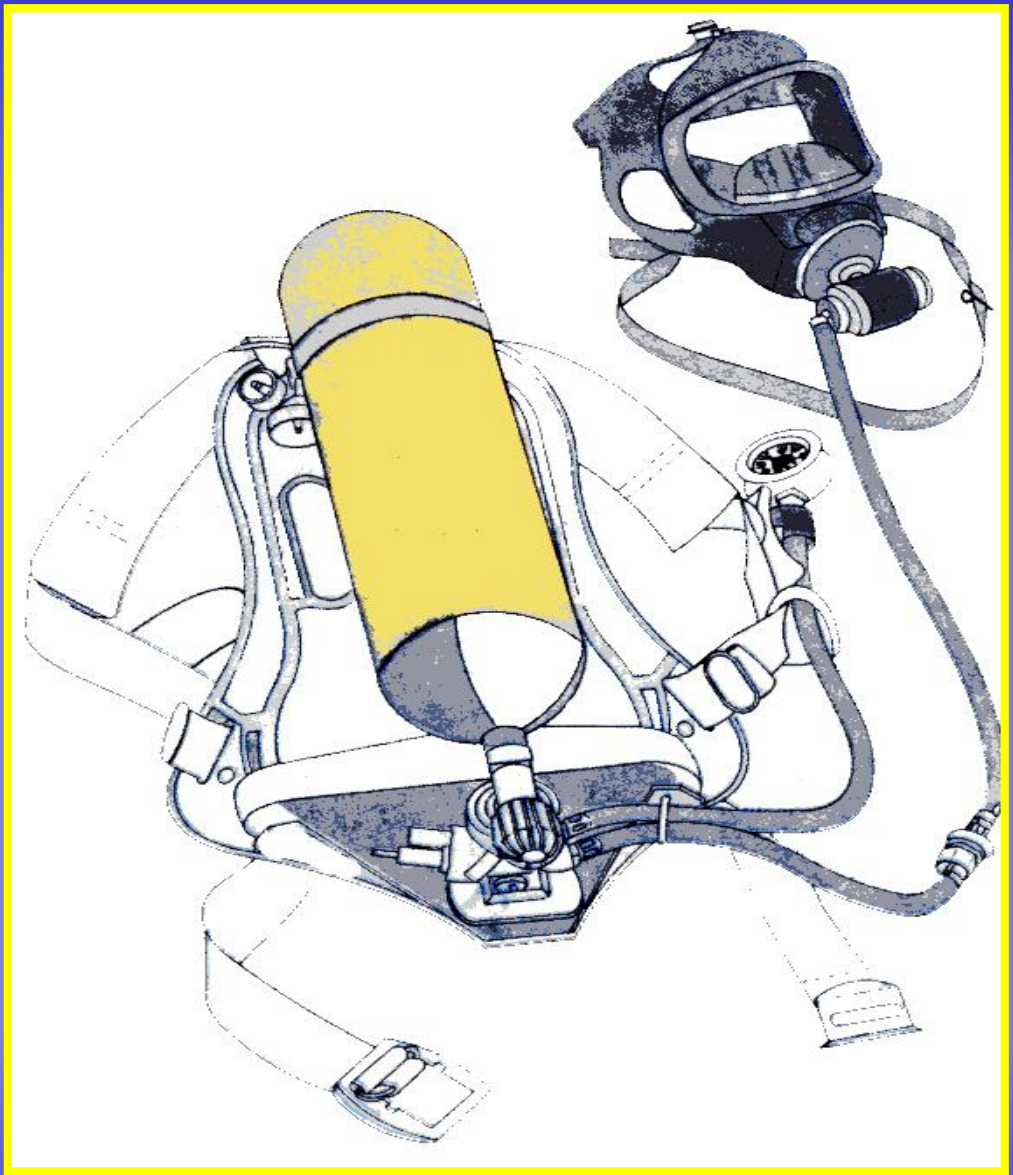
Questi respiratori contro il materiale articolato e fibroso si dividono in due categorie:

isolanti e non isolanti

DPI isolanti: sono indipendenti dall'aria dell'ambiente.

I respiratori isolanti sono usualmente suddivisi in altre due grandi classi: nella prima sono compresi i respiratori collegati, dotati cioè normalmente di un raccordo o tubo che li pone in comunicazione con una sorgente a distanza di aria non inquinata (esterna oppure aria compressa); nella seconda sono inseriti gli autorespiratori, apparecchi di protezione ove l'utilizzatore porta con sé una bombola di aria compressa (definiti a circuito aperto) oppure di ossigeno (definiti a circuito chiuso).

I respiratori collegati ad aria esterna possono essere assistiti o non assistiti manualmente o con motore, mentre i respiratori collegati ad adduzione di aria compressa possono essere a flusso continuo oppure con flusso a domanda.



DPI ISOLANTI A CIRCUITO CHIUSO

Questi DPI devono essere usati quando sussistono particolari condizioni:

- ambiente lavorativo particolarmente inquinato (limiti non garantiti dai protettori non isolati);

- concentrazione di ossigeno inferiore al valore minimo del 19% (pericolo di asfissia);

- presenza di gas o vapori in concentrazione superiore alle soglie di sicurezza.

DPI non isolanti: sono dipendenti dall'aria dell'ambiente.

Gli apparecchi respiratori a filtro possono essere suddivisi in altre due grandi classi; con o senza ventilazione assistita, e sono dotati di filtri (P3 per l'amianto)

Normalmente, un respiratore a filtro è formato da un facciale (semimaschera, maschera intera, semimaschera filtrante) a cui viene applicato un sottofiltrante idoneo a bloccare gli aerosol solidi e/o liquidi (filtri antiparticelle).

ELETTRORESPIRATORE CON FILTRI ASSOLUTI P3

Caratteristiche e requisiti

Le maschere devono rispondere a criteri di ergonomia, devono fornire per quanto possibile livelli elevati di protezione, essere innocue, leggere, solide e dotate di una nota informativa del fabbricante. Inoltre devono limitare il meno possibile il campo visivo e la vista dell'utilizzatore, essere compatibili con l'uso di occhiali; le parti o filtri devono essere facilmente montabili ed assicurare una adeguata protezione dagli agenti biologici se destinate a quest'uso specifico.

La maschera intera deve coprire tutto il viso ed essere usata con filtri che pesano non oltre 600 grammi ed inoltre la perdita di tenuta totale verso l'interno deve essere inferiore allo 0,2% (Leakage).

MASCHERA INTERA CON FILTRO ASSOLUTO P3

Le semimaschere a doppio filtro coprono naso e bocca, non devono essere usate con filtri che pesano oltre 300 grammi e la perdita totale verso l'interno deve essere inferiore al 2% (Leakage).

SEMIMASCHERA CON FILTRI ASSOLUTI P3

I facciali filtranti (FF) sono apparecchi in cui il filtro è tutt'uno con la semimaschera. La perdita totale secondo le tre classi di facciali deve essere inferiore al 25% per le FF1, al 10 % per le FF2, al 3% per le FF3.

SEMIMASCHERA FACCIALE FILTRANTE CON FILTRO P3 (FFP3)

Le valvole aspiranti ed espiranti sono infine la parte più delicata delle maschere: devono assicurare una buona tenuta e con l'invecchiamento possono fare perdere al dispositivo le iniziali caratteristiche di protezione.

Normalmente vi è una penetrazione dell'inquinante attraverso la valvola, anche se in minima misura, per la sfasatura esistente tra l'istante della chiusura e l'inizio dell'inspirazione.

Le norme CEN prevedono che i filtri vengano inseriti in classe P1, P2 o P3 a seconda della capacità di penetrazione di un aerosol di prova di NaCl. Non è ammessa la penetrazione oltre il 20% per filtri di classe 1, non oltre il 6% per filtri di classe 2 e non oltre lo 0,05% per filtri di classe 3; nei facciali filtranti di classe 3 la penetrazione massima consentita è del 2%.

I filtri

I filtri antiparticelle o antipolvere devono trattenere il materiale particellare in sospensione nell'ambiente, sono costituiti da materiale filtrante di varia natura dotato di porosità variabile in rapporto alle esigenze richieste ed alle caratteristiche del materiale filtrante stesso.

Tra i vari tipi di filtro vi indichiamo i più importanti

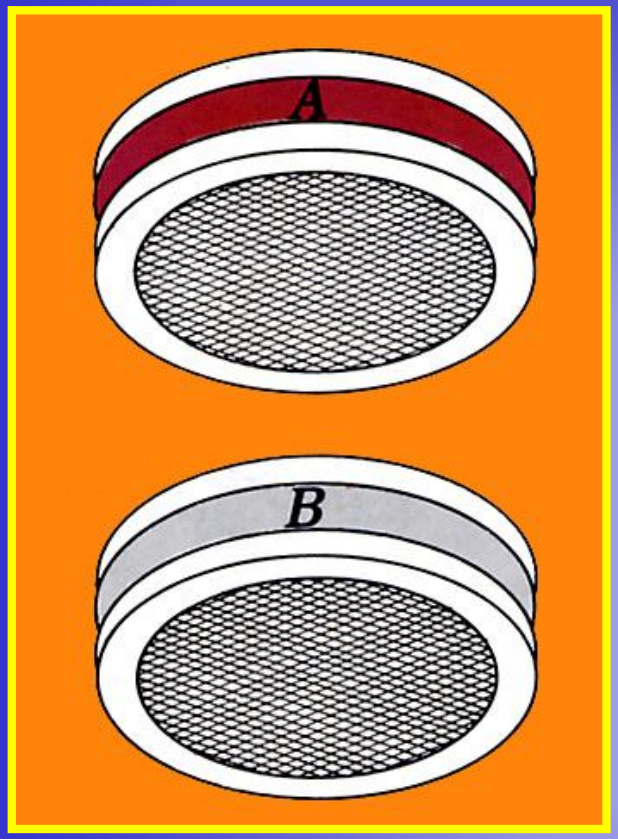
A; fascia marrone contro determinati gas e vapori organici specificati dal produttore;

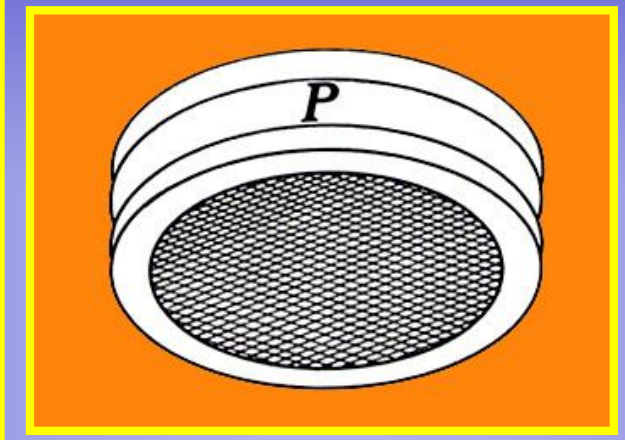
B; fascia grigia contro determinati gas e vapori inorganici specificati dal produttore, con l'esclusione dell'ossido di carbonio;

E; fascia gialla contro anidride solforosa ed eventuali altri gas e vapori acidi specificati;

K; fascia verde contro ammoniaca ed eventuali specificati composti organici ammoniacali;

P; fascia bianca contro le polveri





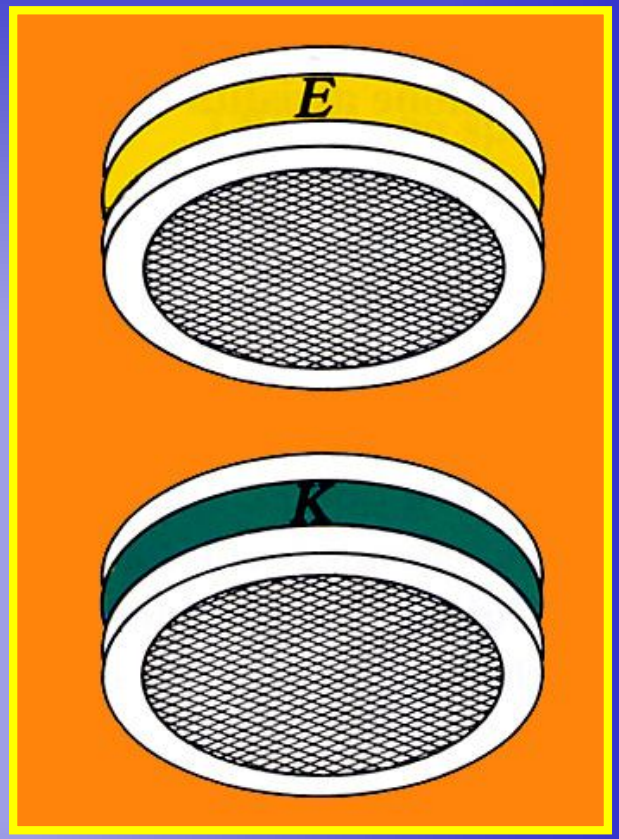


Figura tratta dal manuale "Il controllo del rischio amianto negli interventi di bonifica"
Dipartimento Prevenzione AULSS n. 15 Alta Padovana – Regione Veneto

SCHEMA DI ALCUNI TIPI DI FILTRI

Per le lavorazioni/bonifiche da amianto verranno presi in considerazione solo i protettori (filtri) specifici per polveri e fibre

tipo P3

Riepilogando:

i filtri sono suddivisi in tre classi con grado di protezione crescente:

Classe	Filtri	Facciali filtranti
1	P1	FFP1
2	P2	FFP2
3	P3	FFP3

EFFICIENZA DELLE MASCHERE

Uno dei più importanti requisiti da tenere presente nella scelta delle maschere è, oltre alla perdita di tenuta verso l'esterno (Leakage), il fattore di protezione (FP) espresso dal rapporto tra la concentrazione di un inquinante nell'aria dell'ambiente (A) e la concentrazione di un inquinante nell'aria inspirata (P).

Il fattore di protezione indica quante volte viene abbattuta la concentrazione di inquinante una volta attivato il dispositivo di protezione individuale

Ovviamente, le maschere intere avranno i FP più elevati (gli autorespiratori possono arrivare a FP di 2000) e dovranno essere preferibilmente utilizzate per la difesa degli inquinanti più nocivi e dai cancerogeni (es. amianto).

Il fattore di protezione nominale (FPN) è il rapporto precedente indicato nel caso limite in cui si considerino i massimi valori ammessi dalle norme sia per la perdita di tenuta dal bordo del facciale e delle valvole respiratorie (Lmax) sia per la penetrazione attraverso il filtro (Pmax):

$$FPN = \frac{\text{conc. esterna}}{\text{conc. interna}}$$

Il FPN, quindi, consente di valutare l'efficienza di protezione offerta in condizioni ideali.

In via cautelativa, tenendo conto delle reali condizioni di lavoro (in relazione all'imprecisione nel modo in cui viene indossato il mezzo di protezione, ad una eventuale carenza di manutenzione dello stesso, ecc.), in genere si usa un fattore di protezione operativo (FPO), pari a circa la metà del FPN.

Dispositivo di Protezione Individuale	FPN	FPO
Semimaschera + filtro P1 / Facciale Filtrante FFP1	4	4
Semimaschera + filtro P2 / Facciale Filtrante FFP2	12	10
Semimaschera + filtro P3 / Facciale Filtrante FFP3	50	30
Maschera intera + filtro P1	4	4
Maschera intera + filtro P2	20	15
Maschera intera + filtro P3	1000	400
Elettrorespiratore con cappuccio o casco + filtro P1 (TH1P)	10	5
Elettrorespiratore con cappuccio o casco + filtro P2 (TH2P)	20	20
Elettrorespiratore con cappuccio o casco + filtro P3 (TH3P)	500	100
Elettrorespiratore con maschera + filtro P1 (TM1P)	20	10
Elettrorespiratore con maschera + filtro P2 (TM2P)	100	100
Elettrorespiratore con maschera + filtro P3 (TM3P)	2000	400

Tabella dei FPN e FPO relativi ai più usuali DPI delle vie respiratorie contro le polveri

RIASSUMENDO

con degli esempi applicativi

- un FFP3 garantisce in condizioni operative un FPO pari a 30, quindi se la concentrazione limite di esposizione (interna alla maschera) è pari a 2 ff/l, può essere utilizzato in ambienti che abbiano al massimo una concentrazione ambiente pari a due volte il limite cioè 60 ff/l.

60 ff/l (conc. esterna) =

2 ff/l (conc. limite interna) x 30 (FPO)

- in un ambiente in cui ho una concentrazione di 800 ff/l di Crocidolite, sapendo che la concentrazione limite di esposizione (interna alla maschera) è pari a 2 ff/l, devo utilizzare un protettore che abbia un FPO pari almeno a 400.

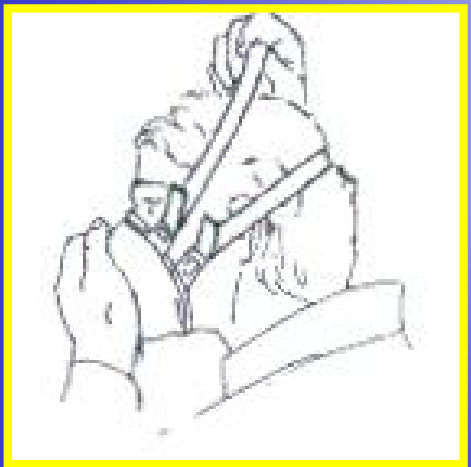
- nei casi in cui la protezione offerta dai respiratori a filtro non risultasse sufficiente, il ricorso a respiratori isolanti consente di raggiungere valori del fattore di protezione nominale sino a 10000.

COME INDOSSARE LE PROTEZIONI DELLE VIE RESPIRATORIE

I protettori delle vie respiratorie anzitutto vanno indossati prima di entrare nella zona contaminata, tenuti per tutto il tempo di esposizione ed infine tolti in area non contaminata.

Il miglior metodo per indossare un facciale filtrante è:

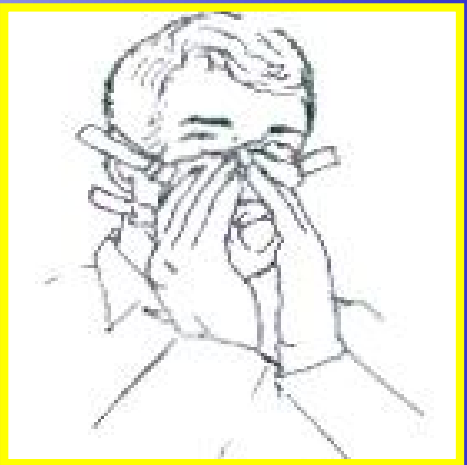
- Porre il facciale nel cavo della mano con gli elastici verso il basso ed appoggiarlo sotto il mento



- Portare l'elastico inferiore dietro la nuca sotto le orecchie e l'elastico superiore dietro la testa sopra le orecchie

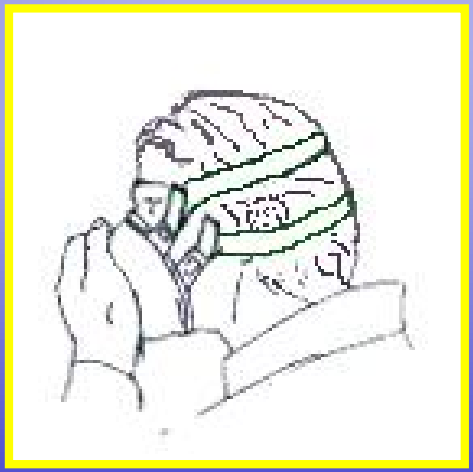
- Regolare gli elastici

- Modellare lo stringi-naso (ferretto) sul viso



UNA VOLTA INDOSSATO IL FACCIALE, VA ESEGUITA LA PROVA DI TENUTA

- appoggiare le mani sul facciale
  - aspirare bruscamente all'interno
    - se l'aria entra dai bordi, riposizionare il facciale



Il miglior metodo per indossare una semimaschera è

- montare i filtri sul respiratore

- allentare le cinghiette e prenderle con entrambi le mani

- appoggiare il mento sulla parte bassa del facciale e far passare le cinghiette sopra la testa

- tirare le cinghiette: prima quelle basse, poi le altre ed infine quella frontale

La prova di tenuta va così eseguita:

- tappare con il palmo delle mani l'ingresso dell'aria
- inspirare profondamente (non si deve avvertire alcun passaggio d'aria dai bordi)

Nel caso in cui entrerà dell'aria, la maschera dovrà essere riposizionata ed aderire al viso con maggior forza

Per gli altri tipi di maschera si seguiranno

le indicazioni dei facciali con filtro

LA MANUTENZIONE DEI DPI DELLE VIE RESPIRATORIE

Facciale filtrante

Non necessita di nessuna manutenzione, va sostituito quando: è danneggiato, non garantisce la tenuta dai bordi, l'intasamento provoca una eccessiva fatica a respirare e comunque sempre ad ogni turno di lavoro.

Il facciale filtrante è strettamente personale

Semimaschera e facciale intero

La manutenzione riguarda soprattutto: le membrane delle valvole di espirazione ed inspirazione, le parti in gomma ed i filtri. Queste parti vanno sostituite quando non garantiscono la tenuta, quando sono danneggiate o quando (per i filtri) provocano una eccessiva fatica a respirare.

Questi DPI vanno lavati accuratamente con acqua e detergente ogni volta che si finisce il turno di lavoro.

Il loro uso è preferibilmente personale e non cedibile

Facciale intero a ventilazione assistita

La loro manutenzione riguarda soprattutto: le membrane delle valvole di respirazione, il protettore, i filtri. Queste parti vanno sostituite quando non garantiscono la tenuta, quando sono danneggiate e quando (per i filtri) si riscontra una eccessiva diminuzione della pressione positiva all'interno del facciale, il che comporta fatica per respirare.

Questi apparecchi hanno bisogno di essere usati correttamente quindi vanno seguite attentamente le prescrizioni del libretto di manutenzione fornito dalle case costruttrici

All'inizio o fine di ogni turno di lavoro si devono fare le prove di funzionamento; è opportuno annotare sul registro di manutenzione alcuni dati:

- prova di portata con flussometro;
- prova dello stato di efficienza della batteria che deve garantire almeno 4 ore di funzionamento al flusso di 120 l/min;
- prova di tenuta, da eseguirsi generalmente ogni volta che viene sostituito il filtro;

- verifica delle condizioni generali della maschera o cappuccio, del filtro, della pompa e del tubo corrugato che deve risultare integro. Per facilitare la pulizia del tubo corrugato è consigliabile l'uso di appositi involucri in polietilene usa e getta;

- verifica delle valvole di tenuta e delle cinghie;

- numero delle ore di utilizzo del protettore, il valore della portata e l'esito complessivo del controllo

Le maschere, specialmente per l'amianto friabile, non possono essere adoperate da personale con la barba lunga, perché la barba non permetterebbe una buona tenuta e le fibre sarebbero tranquillamente respirate senza nessun filtro

TUTA E COPRICAPO

Esistono diversi tipi di tute da lavoro per l'amianto, queste si dividono in:

- tute monouso
- tute in tessuto lavabile

Entrambe le tipologie sono normate e devono essere: intere con cappuccio incorporato, prive di tasche, chiuse ai polsi ed alle caviglie con degli elastici e soprattutto di tessuto idoneo a non trattenere le fibre.

Tute monouso

Sono indumenti usa e getta, solitamente fatti con materiale denominato Tyvek, e non devono assolutamente essere ne lavate ne tanto meno riutilizzate.

Questi DPI presentano degli svantaggi: sono poco traspiranti e presentano scarsa resistenza allo strappo (bisogna fare attenzione al contatto con materiali taglienti).

Sono da preferire i modelli con le giunzioni termosaldate a quelli con semplice cucitura.

Gli indumenti a perdere e le coperture per i piedi devono essere lasciati nella stanza dell'equipaggiamento contaminato sino al termine dei lavori di bonifica dell'amianto, ed a quel punto dovranno essere immagazzinati come gli scarti dell'amianto

Tutte le volte che si lascia la zona di lavoro è necessario sostituire gli indumenti protettivi con altri incontaminati

Tute in tessuto lavabile

Questi indumenti anche se più confortevoli e riutilizzabili, sono poco utilizzati. Alcuni dei motivi sono riconducibili agli elevati costi di acquisto, ed al fatto che ogni volta finito il turno di lavoro i capi vanno aspirati e posti in contenitori chiusi per essere lavati in lavanderie apposite; questo comporta che nel piano di lavoro ci sia anche il certificato della lavanderia autorizzata ad accettare questi DPI. Inoltre in pochi lavaggi si determina la perdita delle prestazioni di tenuta.

In entrambi i casi; sia che si usino tute usa e getta oppure tute lavabili, al di sotto l'abbigliamento deve essere ridotto al minimo (un costume da bagno o della biancheria a perdere).

Importante è elencare ed affiggere nel locale dell'equipaggiamento e nel locale di pulizia, le procedure di lavoro e di decontaminazione che dovranno essere seguite dagli operai.

ALTRI DPI A DISPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Per la protezione dei lavoratori devono essere messi a disposizione, dal titolare dell'impresa, anche altri dispositivi di sicurezza oltre a quelli specifici per le fibre di amianto:

- caschetto;
- imbracature e ancoraggi contro le cadute dall'alto;
- scarpe antinfortunistiche;
- guanti, etc.

questo argomento sarà trattato nell'<u>ottavo modulo</u>

Tutti questi DPI devono essere conformi alle normative ed essere marcati CE.

Il loro uso deve avvenire secondo le modalità specificate nei libretti d'uso e manutenzione.

RIMOZIONE DELL’AMIANTO

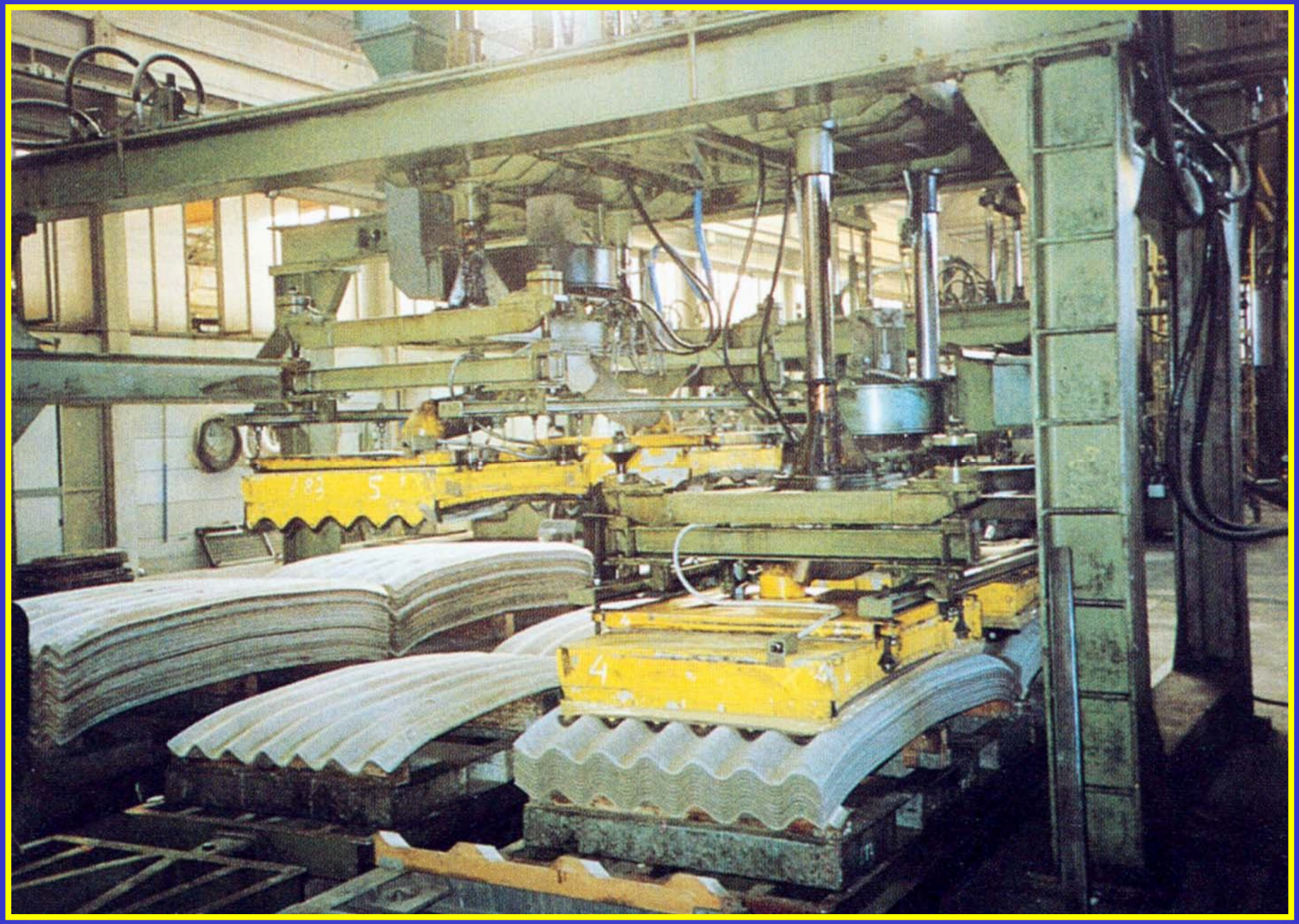
AMIANTO COMPATTO

COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO

BONIFICA DELLE COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO

Le lastre piane o ondulate di cemento-amianto, impiegate per copertura in edilizia, sono costituite da materiale non friabile che, quando nuovo e/o in buono stato di conservazione, non tende a liberare fibre spontaneamente.

Il cemento-amianto, quando si trova all'interno degli edifici, anche dopo lungo tempo, non va incontro ad alterazioni significative tali da determinare un rilascio di fibre, se non viene manomesso e se non vi sono cause tali da provocarne il precoce disfacimento.



Invece, lo stesso materiale esposto ad agenti atmosferici subisce un progressivo degrado per azione delle piogge acide, degli sbalzi termici, dell'erosione eolica e di microrganismi vegetali.

Di conseguenza, dopo anni dall'installazione si possono determinare alterazioni corrosive superficiali con affioramento delle fibre e fenomeni di liberazione.

I principali indicatori utili per valutare lo stato di degrado delle coperture in cemento-amianto, in relazione al potenziale rilascio di fibre, sono:

- la friabilità del materiale;
- lo stato della superficie ed in particolare l'evidenza di affioramenti di fibre;
- la presenza di sfaldamenti, crepe o rotture;

- la presenza di materiale friabile o polverulento in corrispondenza di scoli d'acqua, grondaie, ecc.;
- la presenza di materiale polverulento conglobato in piccole stalattiti in corrispondenza dei punti di gocciolamento.

La bonifica delle coperture in cemento-amianto viene necessariamente effettuata in ambiente aperto, non confinabile, pertanto, deve essere condotta limitando il più possibile la dispersione di fibre.

I metodi di bonifica applicabili sono tre:

1. ***Rimozione***

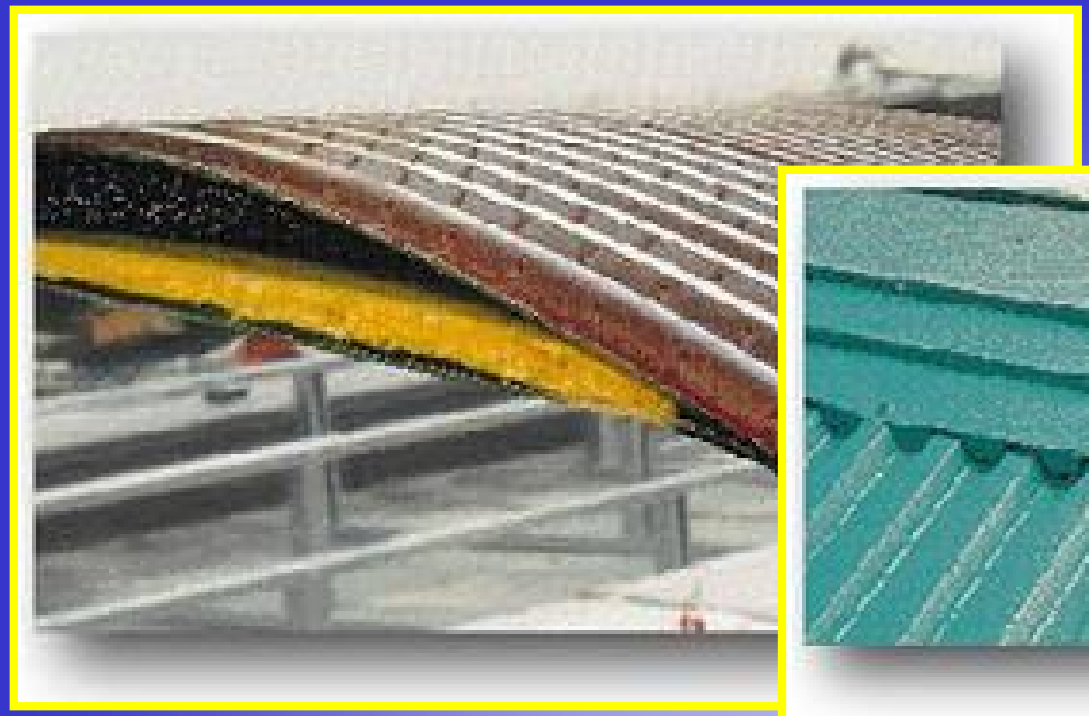
2. ***Incapsulamento***

3. ***Sovracopertura***

1.Rimozione

Le operazioni devono essere condotte salvaguardando l'integrità del materiale in tutte le fasi dell'intervento; comporta la produzione di notevoli quantità di rifiuti contenenti amianto che devono essere correttamente smaltiti.

Comporta la necessità di installare una nuova copertura in sostituzione del materiale rimosso, se non c'è la demolizione della struttura intera.



MISURE DI SICUREZZA DURANTE GLI INTERVENTI SULLE COPERTURE IN CEMENTO - AMIANTO

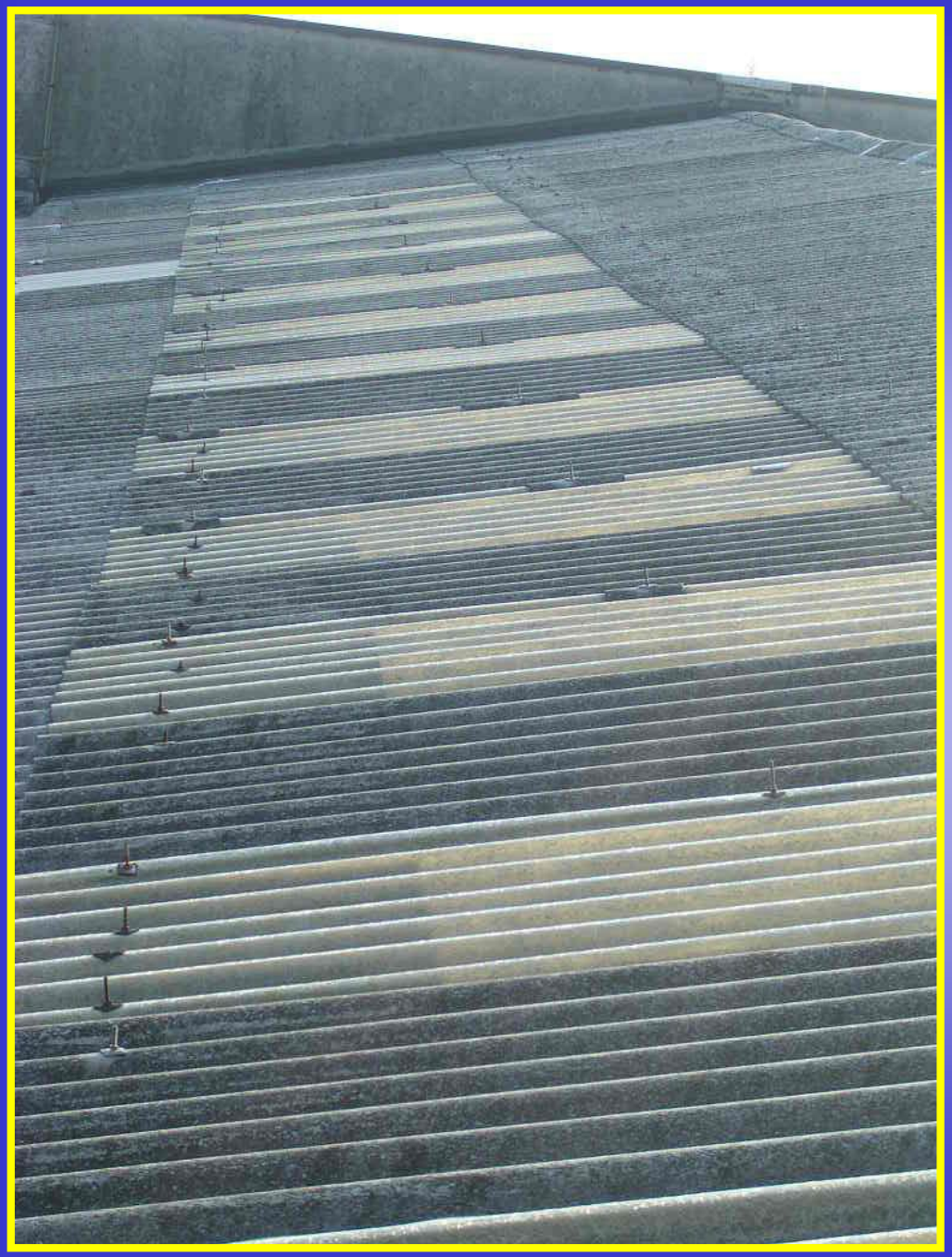
1. Caratteristiche del cantiere

Le aree in cui avvengono operazioni di rimozione di prodotti in cemento-amianto che possono dar luogo a dispersione di fibre devono essere temporaneamente delimitate e segnalate.

2. Misure di sicurezza antinfortunistiche

La bonifica delle coperture in cemento-amianto comporta un rischio specifico di caduta per sfondamento delle lastre.

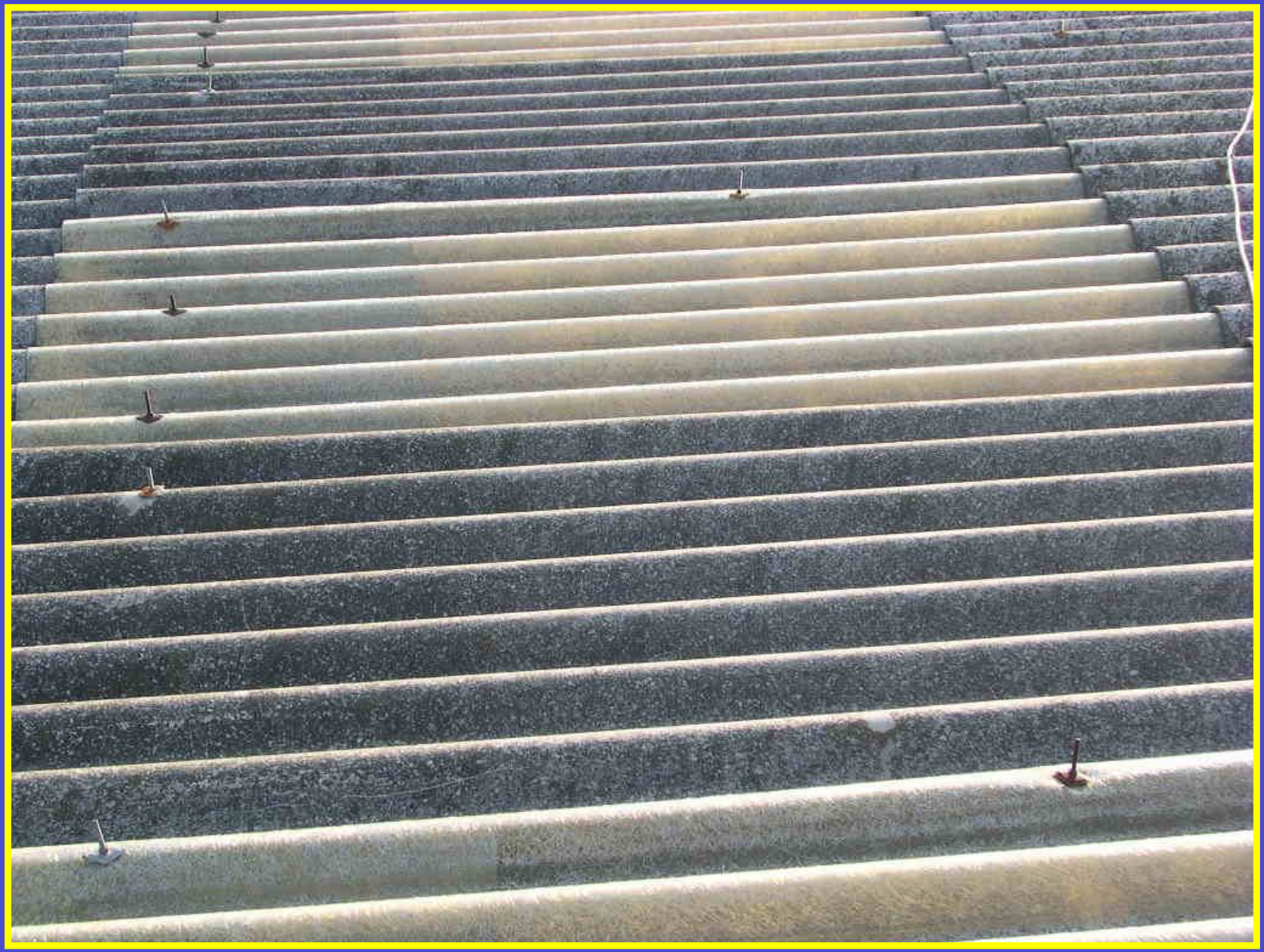
A tal fine, fermo restando quanto previsto dalle norme antinfortunistiche per i cantieri edili, dovranno in particolare essere realizzate idonee opere provvisionali per la protezione dal rischio di caduta, ovvero adottati opportuni accorgimenti atti a rendere calpestabili le coperture (realizzazione di camminamenti in tavole da ponte; posa di rete metallica antistrappo sulla superficie del tetto, ecc.).



ATTENZIONE !!!

Lucernari in onduline, non resistenti ai carichi, dopo pochi anni dall'installazione diventano poco visibili (come nella foto), quindi sono molto pericolosi per le cadute dall'alto.

Per questo motivo vanno sempre protetti con dispositivi anticaduta



3. Procedure operative

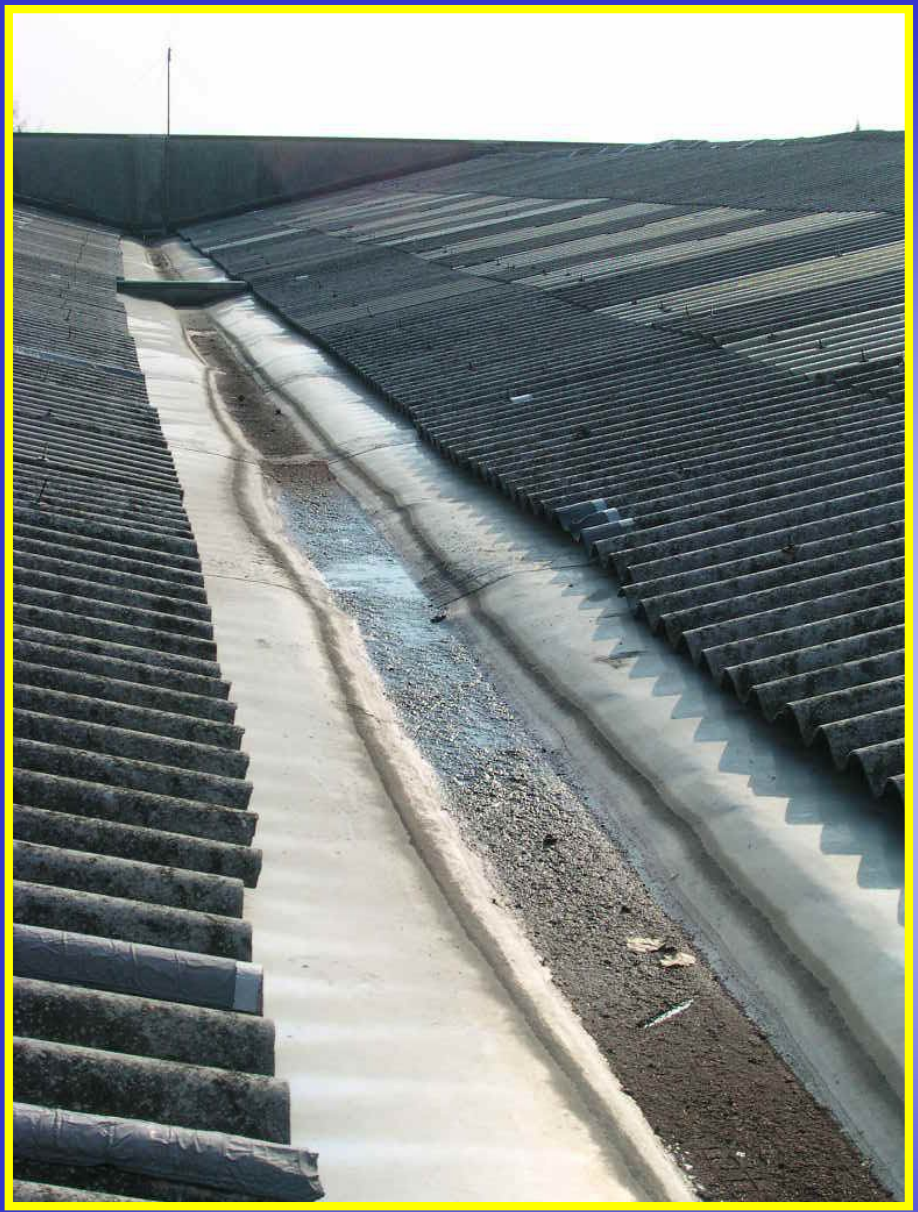
- *Rimozione delle coperture*

Lastre ed altri manufatti di copertura in cemento-amianto devono essere adeguatamente bagnati prima di qualsiasi manipolazione o movimentazione.

Nel caso di pedonamento della copertura, devono essere usati prodotti collanti, vernicianti o incapsulanti specifici che non comportino pericolo di scivolamento.

La bagnatura dovrà essere effettuata mediante nebulizzazione o a pioggia, con pompe a bassa pressione. In nessun caso si dovrà fare uso di getti d'acqua ad alta pressione.

Qualora si riscontri un accumulo di fibre di amianto nei canali di gronda, questi devono essere bonificati inumidendo con acqua la crosta presente sino ad ottenere una fanghiglia densa che, mediante palette e contenitori a perdere, viene posta all'interno di sacchi di plastica.
Questi sacchi, sigillati con nastro adesivo, vanno smaltiti come rifiuti di amianto.



Le lastre devono essere rimosse senza romperle evitando l'uso di strumenti demolitori.

Devono essere smontate rimovendo ganci, viti o chiodi di fissaggio, avendo cura di non danneggiare le lastre stesse.

Non devono essere utilizzati trapani, seghetti, flessibili o mole abrasive ad alta velocità.

In caso di necessità, si dovrà far ricorso esclusivamente ad utensili manuali o ad attrezzi meccanici provvisti di sistemi di aspirazione idonei per la lavorazione del cemento-amianto, dotati di filtrazione assoluta in uscita.

I materiali asportati non devono in nessun caso essere frantumati dopo la rimozione ne devono essere lasciati cadere a terra.

Un idoneo mezzo di sollevamento deve essere previsto per il calo a terra delle lastre per altezze superiori a 2 m.

Le lastre smontate, bagnate su entrambe le superfici, devono essere accatastate e pallettizzate in modo da consentire un'agevole movimentazione con i mezzi di sollevamento disponibili in cantiere.

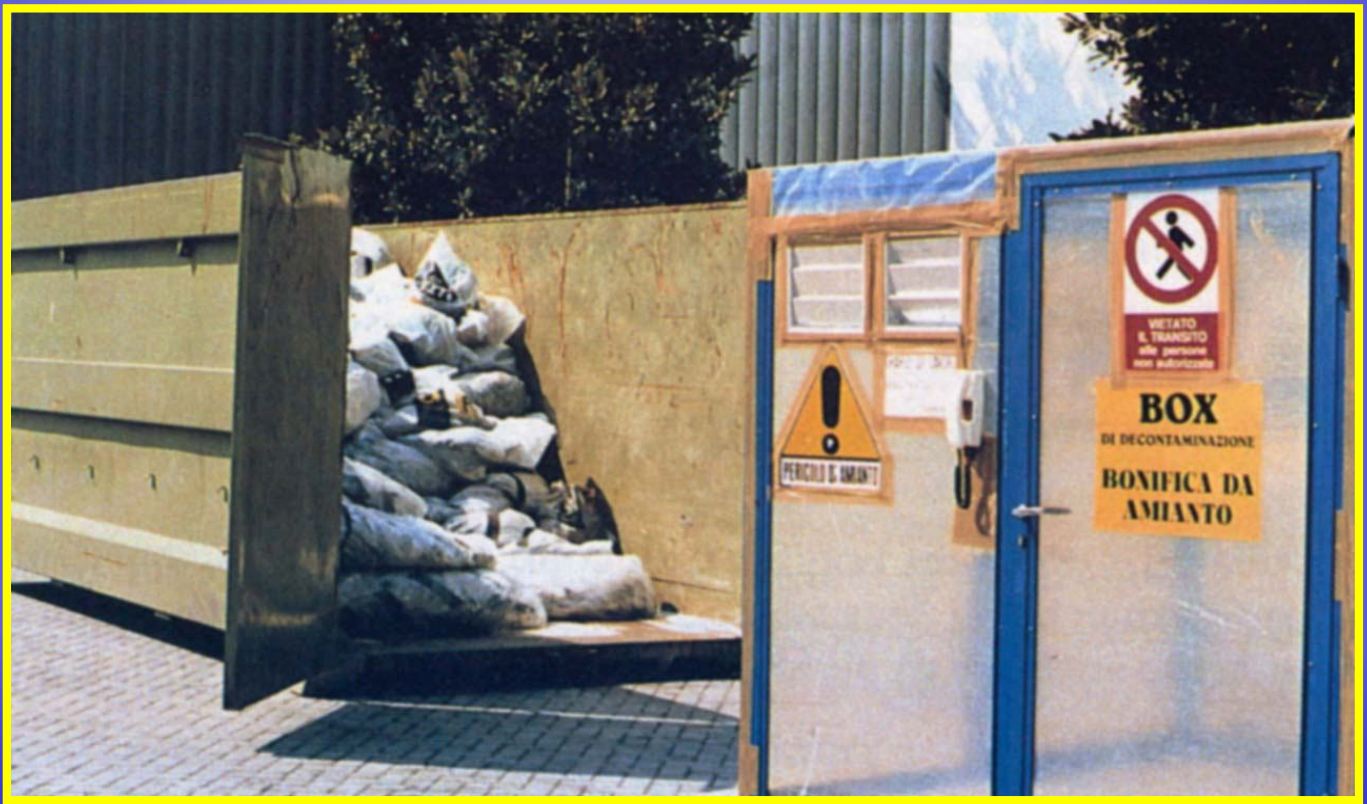
I materiali in cemento-amianto rimossi devono essere chiusi in imballaggi non deteriorabili o rivestiti con teli di plastica sigillati.

Eventuali pezzi acuminati o taglienti devono essere sistemati in modo da evitare lo sfondamento degli imballaggi. I rifiuti in frammenti minuti devono essere raccolti al momento della loro formazione e racchiusi in sacchi di materiale impermeabile non deteriorabile ed inoltre dovranno essere immediatamente sigillati.

Tutti i materiali di risulta devono essere etichettati a norma di legge

I materiali rimossi devono essere allontanati dal cantiere il prima possibile

L’accatastamento temporaneo deve avvenire separatamente dagli altri detriti, preferibilmente nel container destinato al trasporto, oppure in una zona appositamente destinata, in luogo non interessato dal traffico di mezzi che possano provocarne la frantumazione.



Giornalmente deve essere effettuata una pulizia ad umido e/o con aspiratori a filtri assoluti della zona di lavoro e delle aree del cantiere che possano essere state contaminate da fibre di amianto